

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-267800  
 (43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl. H01G 9/04  
 H01G 9/04

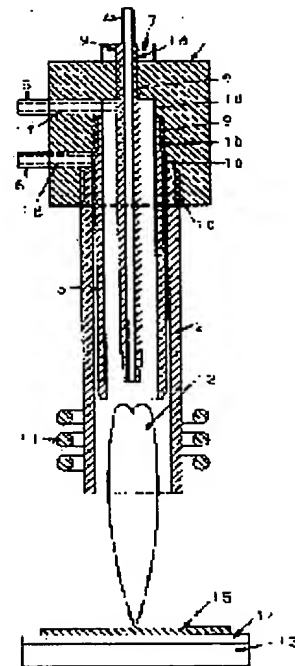
(21)Application number : 05-077642 (71)Applicant : SANSHA ELECTRIC MFG CO LTD  
 (22)Date of filing : 10.03.1993 (72)Inventor : YOMO KUNIO  
 YAMAJI NOBUYUKI  
 OKADA JUN  
 TACHIBANA HIDEHISA  
 MURATA HIROYASU

## (54) MANUFACTURE OF ELECTROLYTIC CAPACITOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To form a titanium oxide coating film on the surface of aluminum at a low price, which excels in spreadability and relative permittivity by melting a titanium oxide powder by heating by use of the plasma flame of induction plasma for thermal spraying to form a titanium oxide coating film on the surface of aluminum foil.

CONSTITUTION: Aluminum foil 14 is arranged. A plasma gas such as argon gas is supplied from a plasma gas supplying pipe 5 between a carrier gas introducing pipe 4 and an intermediate pipe 3, and a sheath gas such as argon gas is supplied from a sheath gas supplying pipe 6 between the intermediate pipe 3 and an outside pipe 2, and a titanium oxide fine powder is supplied from the carrier gas introducing pipe 4. When high-frequency electric power is applied to a high-frequency induction coil 11, normal plasma flame 12 which is balanced on both left and right sides is generated, and the titanium oxide fine powder supplied together with the carrier gas is melted by heating, so that a thermal spray coating film 15 of a titanium oxide layer may be obtained on the aluminum foil 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-267800

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 G 9/04

識別記号

3 3 7

庁内整理番号

9375-5E

F I

技術表示箇所

3 4 6

9375-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平5-77642

(22)出願日

平成5年(1993)3月10日

(71)出願人 000144393

株式会社三社電機製作所

大阪府大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号

(72)発明者 四方 邦夫

大阪府大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号

株式会社三社電機製作所内

(72)発明者 山地 信幸

大阪府大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号

株式会社三社電機製作所内

(72)発明者 岡田 順

大阪府大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号

株式会社三社電機製作所内

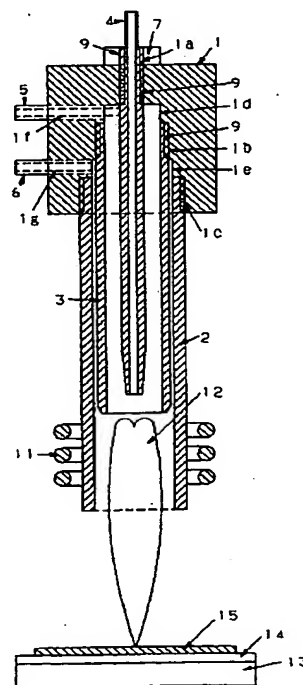
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電解コンデンサの生成方法

(57)【要約】

【目的】 電解コンデンサの陽極を形成するアルミニウム箔表面に、比誘電率の優れた酸化チタン皮膜を生成し、低廉かつ高性能な電解コンデンサを得る。

【構成】 酸化チタン微粉粒体をインダクションプラズマトーチ内にて加熱溶融させる。このインダクションプラズマトーチ下方にアルミニウム箔を配置した。このアルミニウム箔表面に加熱溶融した酸化チタン微粉粒体を溶射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸化チタン微粉粒体をインダクションプラズマトーチ内にて加熱熔融し、このインダクションプラズマトーチ下方に配置したアルミニウム箔表面に上記加熱熔融した酸化チタン微粉粒体を溶射することを特徴とする電解コンデンサの生成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電解コンデンサの形成方法に係り、電解コンデンサの陽極を形成するアルミニウム箔の表面に比誘電率の優れた酸化チタン皮膜を生成し、低廉かつ高性能な電解コンデンサを製作する方法である。

## 【0002】

【従来の技術】 電解コンデンサはアルミニウム、タンタル等のようにその表面が緻密で絶縁性に富んだ酸化皮膜を形成する金属が選ばれ、価格等からアルミニウムが用いられている。従来、アルミニウム箔を用いた電解コンデンサは、塩酸等によって表面にエッチングを施した後、ホウ酸又はホウ酸アンモニウムの水溶液を電解液として、陽極酸化を行い、誘電体皮膜としての酸化アルミニウム皮膜を形成させている。そして、陽極酸化を施した陽極箔と陽極酸化を施さない陰極箔との間に電解質を入れこれを封止している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電解コンデンサの容量を大きくする方法には、表面積を大きくする方法と、比誘電率を高くする方法がある。ところで、従来アルミニウム箔にエッチングを施し粗面化し、普通20～50倍の表面積の拡大を行っているが、ほぼ均一な粗面化が行われるので、これ以上表面積を拡大できなかった。また、アルミニウム箔を陽性酸化させたとき、アルミニウム箔表面は酸化アルミニウム皮膜しか生成することができないため、陽極酸化による比誘電率を高めるには限界があった。

【0004】 一方、酸化アルミニウム皮膜より優れた比誘電率を有する皮膜に酸化チタン皮膜があることは知られているが、酸化チタンは陽性材料にチタン箔を使用しなければならない。そして、チタン箔は硬く巻回性が劣り、チタン箔に陽性酸化するのがアルミニウム箔に比べて困難であり高価であるなどの問題があった。

【0005】 本発明は、上記に鑑みて、アルミニウム箔に比誘電率の優れた酸化チタン皮膜生成を生成方法の改善によって実現すべく検討の結果、この発明に至ったものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 すなわち、この発明は酸化チタン微粉粒体をインダクションプラズマトーチ内にて加熱熔融し、このインダクションプラズマトーチ下方に配置したアルミニウム箔表面に上記加熱熔融した酸化

チタン微粉粉末を溶射することによって、アルミニウム箔に酸化チタン皮膜を生成し、電解コンデンサを生成するものである。

## 【0007】

【作用】 この発明は、酸化チタン微粉粒体がインダクションプラズマトーチ内のプラズマによって加熱熔融される。このインダクションプラズマは流速が小さく、加熱熔融された酸化チタンがエッチングされたアルミニウム箔表面にゆるやかに溶射され、アルミニウム箔表面に酸化チタン皮膜が生成される。

## 【0008】

【実施例】 以下、この考案を実施例により詳細に説明するが、それに先立ってこの発明方法を実施するに使用する図1に示すインダクションプラズマ溶射装置について説明する。図において、1は窒化ほう素焼結体を加工して得た円筒形状の支持体であり、この支持体1の内部には1a～1eの多段の挿着孔が支持体1を旋盤等で孔加工、ネジ切りを繰り返すことにより同心円状に設けられており、これらの挿着孔にキャリアガス導入管4、中間管3、外側管2が嵌合螺着により固定されている。

【0009】 この同心円状の支持体1に対する挿着孔の形状は、まずキャリアガス導入管4を貫通挿着するための挿着孔1aを支持体1に貫通形成し、次に中間管3の挿着孔1bを支持体1のほぼ中間の位置に挿着孔1aと同心形状に形成し、その後外側管2の挿着孔1cを挿着する。次いで、中間管3支持用挿着孔1bの上方に中間管3の内径と同じか又は若干小径の挿着孔1bを、また外側管2支持用挿着孔1cの上方に外側管2の内径と同じか又は若干小径の挿着孔1eを形成する。

【0010】 このようにして内部に同心円状の1a～1eの挿着孔を形成した窒化ほう素焼結体製の円筒形状の支持体1に、同じく窒化ほう素焼結体を用いてそれぞれ円筒状に作った外側管2、中間管3、キャリアガス導入管4およびプラズマガス供給管5、シースガス供給管6を取り付けるには、まず挿着孔1aに下方からキャリアガス導入管4を貫通させ、ネジ9を固定用ボルト7で螺着固定する。その後、同様にして挿着孔1bに中間管3を、挿着孔1cに外側管2を順次螺着し、次いでプラズマガス供給管5、シースガス供給管6を夫々挿着孔1d、1eに接線方向に設けたネジ部1f、1gに挿着し螺着する。なお、外側管2の内周面と中間管3の外周面との間は、供給するガスの速度を増して冷却効率を高めるため約1mmの小間隙となっている。11は外側管2の下方外周に設けた高周波誘導コイルであり、図示していないが高周波電源装置に接続されている。12はプラズマ炎である。

【0011】 上記の溶射装置にて、この発明の電解コンデンサの生成は次のように行われる。まず、該装置の下方であって、該装置で発生するプラズマ炎12の下部にホルダ基材13を配置し、その上にエッチングされた4

0~200 $\mu$ mのアルミニウム箔14を配置する。そしてプラズマガス供給管5からキャリアガス導入管4と中間管3との間にアルゴンガスなどのプラズマガスを5リッター/分で供給し、シースガス供給管6から中間管3と外側管2との間にアルゴンガスなどのシースガスを20リッター/分で供給し、キャリアガス導入管4から2リッター/分のキャリアガスとともに、粒径が1~2 $\mu$ mの酸化チタン微粉粒体を1~2g/分供給する状態で、高周波誘導コイル11に3kW、13.56MHzの高周波電力を印加すると、左右にバランスのとれた正常なプラズマ炎12が発生して、キャリアガスとともに供給された酸化チタン微粉粒体が加熱熔融され、アルミニウム箔14上に厚み1~2 $\mu$ mの酸化チタン層の溶射皮膜15が得られた。

【0012】このようにして、酸化チタン皮膜が生成されたアルミニウム箔をホウ酸又はホウ酸アンモニウムの水溶液を電解液として陽極酸化を行う。そして、陽性酸化を施した陽極箔と陽極酸化を施していない陰極箔との間に電解質を設けこれを封止する。

【0013】このようにして形成された電解コンデンサは、図2の拡大断面図で示すように陽性酸化されたアルミニウム箔14の表面に酸化チタン皮膜15が形成されており、表面積が酸化チタン皮膜15の分増加することになる。また、皮膜が比誘電率の高い酸化チタンで構成されているので、電解コンデンサの容量を高めることができる。さらにインダクションプラズマ溶射はプラズマ流速がDCプラズマ溶射に比較してゆるやかで、かつ短時間に溶射されるので溶射によってアルミニウム箔の過熱による損傷は認められなかった。

【0014】上記実施例では、アルミニウム箔をエッチングした後、酸化チタンをインダクションプラズマで溶射しこの後陽極酸化させていたが、アルミニウム箔をエッチングした後、陽極酸化を施しこの陽極酸化を施した

アルミニウム箔の表面に酸化チタンをインダクションプラズマにより溶射し、酸化チタン皮膜を生成させてもよい。また、上記インダクションプラズマ溶射は大気中で行っているが、減圧中でインダクションプラズマ溶射を行うこともできる。

#### 【0015】

【特許の効果】以上説明したように、この発明は酸化チタン粉体をインダクションプラズマのプラズマ炎で加熱熔融させて溶射して、アルミニウム箔表面に酸化チタン皮膜を形成することによって、展延性に富みかつ安価にアルミニウム表面に比誘電率の優れた酸化チタン皮膜を形成させることができ、さらにその表面積を増加させることができ、低廉かつ高性能の電解コンデンサを得ることができる。また、従来の生成による電解コンデンサと比較して、同じ容量は小型化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

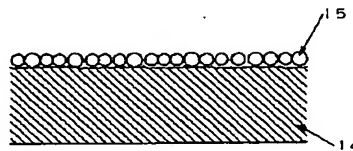
【図1】この発明で用いるインダクションプラズマ溶射装置の一例を示す縦断面図である。

【図2】この発明で得られた酸化チタン皮膜を生成したアルミニウム箔の拡大断面図である。

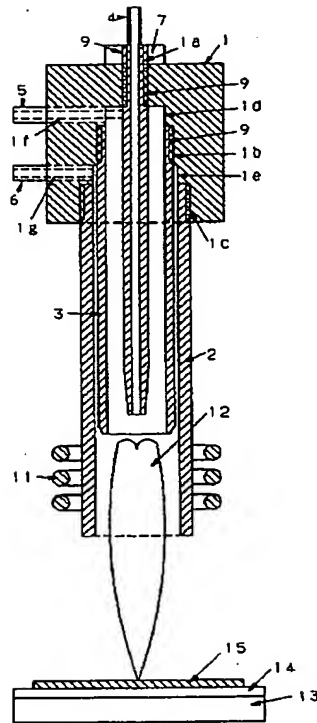
#### 【符号の説明】

- 1 支持体
- 2 外側管
- 3 中間管
- 4 キャリアガス導入管
- 5 プラズマガス供給管
- 6 シースガス供給管
- 11 高周波誘導コイル
- 12 プラズマ炎
- 13 ホルダ基材
- 14 アルミニウム箔
- 15 酸化チタン皮膜

【図2】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 橘 秀久  
大阪府大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号  
株式会社三社電機製作所内

(72)発明者 村田 裕康  
大阪府大阪市東淀川区淡路2丁目14番3号  
株式会社三社電機製作所内